

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-148711

(P2002-148711A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D 2 H 0 5 9

G 0 2 B 27/22

G 0 2 B 27/22

5 C 0 5 8

G 0 3 B 21/10

G 0 3 B 21/10

5 C 0 6 1

21/14

21/14

Z

35/20

35/20

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-341050(P2000-341050)

(22) 出願日 平成12年11月8日(2000.11.8)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 柴野 伸之

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72) 発明者 柏木 正徳

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(74) 代理人 100085615

弁理士 倉田 政彦

Fターム(参考) 2H059 AA35 AA38

5C058 EA02 EA03 EA33 EA42 EA54

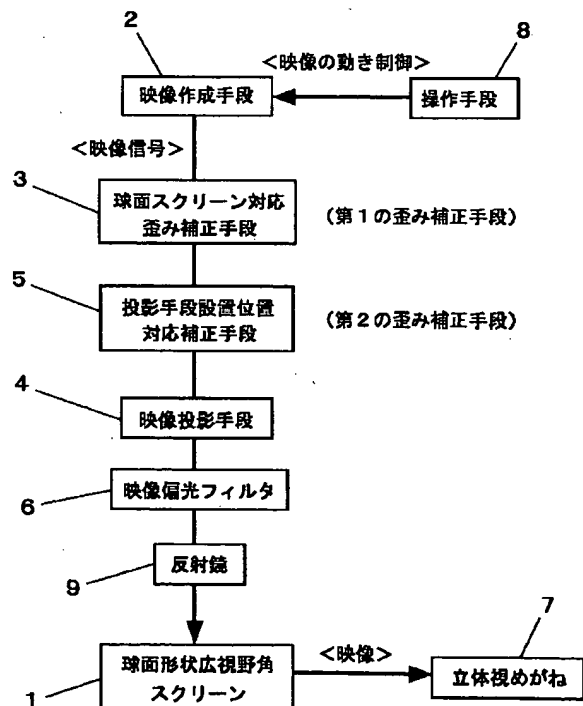
5C061 AA01 AA21 AA23 AB18 AB20

(54) 【発明の名称】 球面形状広視野角映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】球面スクリーンの大きさや映像投影手段の配置を自由に設定することを可能にする球面形状広視野角映像表示装置を実現する。

【解決手段】観察者に凹面を向けた球面状で広視野角のスクリーン1と、映像を作成する映像作成手段2と、スクリーン1上に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段3、5と、歪み補正された映像をスクリーン1へ投影するための投影手段4とを備え、前記歪み補正手段3、5は球面に対応して映像を歪ませる第1の歪み補正手段3と、投影手段4の設置位置に応じてさらに映像を補正する第2の歪み補正手段5とから構成される。投影手段4はスクリーンに対して上下左右の任意の設置位置から映像を投射可能とする。投影手段4の設置可能範囲を拡大するような反射鏡9を設置することが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察者に凹面を向けた球面状で広視野角のスクリーンと、映像を作成する映像作成手段と、スクリーン上に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段と、歪み補正された映像をスクリーンへ投影するための投影手段とを備え、

前記歪み補正手段は、

球面に対応して映像を歪ませる第1の歪み補正手段と、投影手段の設置位置に応じてさらに映像を補正する第2の歪み補正手段とから構成されることを特徴とする球面形状広視野角映像表示装置。

【請求項2】 第2の歪み補正手段は、スクリーンに対して映像を上下左右の任意の方向から投射しても歪みがなくなるような補正を行なうことを特徴とする請求項1に記載の球面形状広視野角映像表示装置。

【請求項3】 投影手段とスクリーンの間に反射鏡を配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載の球面形状広視野角映像表示装置。

【請求項4】 右目用と左目用の映像よりなる立体映像を表示可能としたことを特徴とする請求項1又は2又は3に記載の球面形状広視野角映像表示装置。

【請求項5】 2台のコンピュータで右目用と左目用の映像を別々に作成し、立体映像を表示可能としたことを特徴とする請求項4に記載の球面形状広視野角映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は映像を広視野角で見ることが出来る球面形状広視野角映像表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 視野角とは人間が物を認識できる範囲を水平方向及び垂直方向の角度として表したものであるが、その最大視野角は水平方向210度、垂直方向110度という研究成果がある。しかし、最大視野角周辺部では色や形の認識はできず、物が動いたかどうかをかううじて認識できる程度であり、人間が物を詳細に認識できる視野角は、水平方向140度、垂直方向85度とされ、これを有効視野角と言う。およそこの有効視野角以上に映像を表示する装置を広視野角映像表示装置とする。

【0003】 平面スクリーンを広視野角映像表示装置とする場合、スクリーンの大きさを大きくしていくとやがて有効視野角以上の表示装置を実現できる。映画館などの巨大スクリーンがこれにあたる。しかし、平面形状スクリーンで広視野角映像表示装置を実現するとその大きさは巨大なものになってしまう。例えば1m離れた所にスクリーンを設置すると対角長さで6.8mの大きさ(270インチ)が必要になる。

【0004】 広視野角映像表示装置の例として、立方体形状の各壁面をスクリーンとし、中に観察者が入り込む装置(CAVE、COSMOS)や球面形状のスクリーンに映像を表示する装置(特願平11-209906号)などがある。この場合、映像は通常平面形状のスクリーンに表示されるものとして作成されるため、そのままスクリーンに表示すると著しく映像が歪んで表示されてしまう。スクリーンに歪みのない映像を表示させるためには、事前に映像の歪みを補正する手段が必要である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 球面形状スクリーンに歪みのない映像を表示するための歪み補正手段は、映像投影手段を球の中心軸上に設置することを必要とする。中心軸とは、球の中心を通る直線であり、中心軸上からこの軸に沿って投影手段により映像を投射する場合、中心軸と球面スクリーンの交点を中心として上下左右方向に対称な映像を投射することが可能になる。図9及び図10に投影手段を球面スクリーンの中心軸上に設置した場合の例を示す。この場合は、球面に対応して映像を歪ませる歪み補正手段により観察者に歪みのない映像を表示することが可能になる。もし中心軸上に投影手段の設置が困難な場合、歪み補正手段は実現されていない。

【0006】 中心軸上に投影手段を設置困難な例として、球面スクリーンの半径を小さくしていくと、観察者と投影手段の位置が同一の場所に重なり、観察者が投影手段の手前に位置すると、観察者が映像投影をさえぎることになる。逆に投影手段が観察者の手前に位置すると、投影手段が観察者の視野をさえぎることになる。

【0007】 本発明は、球面形状のスクリーンに歪みなく映像を表示する歪み補正手段に加えて、映像投影手段の位置を球の中心軸上からずらして設置することを可能にする補正手段を特徴とする広視野角映像表示装置であり、その目的とするところは、球面形状スクリーンによる観察者への高い没入感を与える映像表示機能を実現しながら、用途に合わせて球面スクリーンの大きさや映像投影手段の配置を自由に設定することを可能にすることにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明によれば、上記の課題を解決するために、図1～図3に示すように、観察者Mに凹面を向けた球面状で広視野角のスクリーン1と、映像を作成する映像作成手段2と、スクリーン1上に表示されたときに歪みが無くなるように予め映像を歪ませるための歪み補正手段3、5と、歪み補正された映像をスクリーン1へ投影するための投影手段4とを備え、前記歪み補正手段3、5は球面に対応して映像を歪ませる第1の歪み補正手段3と、投影手段4の設置位置に応じてさらに映像を補正する第2の歪み補正手段5とから構成されることを特徴とするものである。

【0009】ここで、投影手段4の設置位置としては、球面形状スクリーン1の中心軸上ではなく、スクリーン1に対して上方又は下方又は右側方又は左側方に設置することが可能である（請求項2）。球面スクリーン1に映像を投影するためには、球面の凹面方向に投影手段を設置する必要があるが、図2に示すように、投影手段4の設置可能範囲を拡大するような反射鏡9を設置することが好ましい（請求項3）。

【0010】また、右目用及び左目用の立体映像を球面スクリーンに投影し、観察者が立体的に映像を見ることが好ましい（請求項4）。その場合、右目用及び左目用の映像を2台の別々の映像作成手段で作成することが好ましい（請求項5）。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の球面形状広視野角映像表示装置の全体構成を図1に示す。図1において、球面形状広視野角スクリーン1は、図2及び図3に示すように、水平方向にも垂直方向にも曲率を有する球面形状の広視野角スクリーンであり、2台のプロジェクタで構成される投影手段4により広視野角の映像を投影表示される。映像作成手段2は、コンピュータ2台よりなり、インタラクティブな映像をリアルタイムに作成する。この映像をそのまま球形のスクリーンに表示すると、図4(a)に示すように、歪んだ映像になる。このため球形のスクリーンに表示したときに歪みが無くなるように、図4(b)に示すように、予めコンピュータによる映像を歪ませる。これが第1の歪み補正機能である。球面スクリーン対応歪み補正手段3は、コンピュータ上の球面スクリーン対応歪み補正機能を持つソフトウェアであり、映像作成手段2で作成された映像に対して、スクリーンに表示したときに歪みが無くなるように、映像に予め歪みを与える。ソフトウェアで球面スクリーン対応歪み補正機能を実現する原理は、図5に示す通りである。現状のコンピュータでは、映像はすべて平面上に作成される。そこで一旦映像を平面上に作成し、そのまま表示をせずに、スクリーンに合わせた球面形状に貼り付ける。これをマッピング処理と呼ぶ。さらにそれを平面上に投影する処理を行い、映像として表示する。つまり2度映像を作成する処理を行うことで球面スクリーン対応歪み補正機能を実現する。

【0012】投影手段設置位置対応補正手段5は、同じくコンピュータ上の投影手段設置位置対応補正機能を持つソフトウェアであり、映像作成手段2で作成された映像に対して、投影手段設置位置に応じてさらに映像に歪みを与える。これが第2の歪み補正機能である。例えば、平面スクリーンに投影する映像として、図6に示すような評価用メッシュ形状を用いた場合、球面スクリーン対応歪み補正機能（第1の歪み補正機能）を施した映像は、図7に示すようになり、この映像に対してさらに、投影手段設置位置対応補正機能（第2の歪み補正機

能）を施した映像は、図8に示すようになる。これら2種類の歪み補正を施された映像信号は、2台のプロジェクタに渡され、球面形状広視野角スクリーン1に映像が表示される。

【0013】立体映像表示を必要としない場合、映像作成手段2及び映像投影手段4ではコンピュータとプロジェクタはそれぞれ1台ずつで広視野角映像を表示することになる。逆に立体映像を表示するためには、映像作成手段2では2台のコンピュータを用いて左右の映像が別々に作成される。これを立体的に見るには左右の映像をそれぞれの目に表示すればよい。そこで、コンピュータで作成される左右の映像を、それぞれ偏光角度を違えた映像偏光フィルタ6を通して表示する。立体視めがね7は、映像偏光フィルタ6に対応するように偏光角度を違えた偏光フィルタが装着されていて、右目の映像は右目のフィルタしか通過させず、左目の映像は左目のフィルタしか通過させないものとする。

【0014】映像はリアルタイムに作成されるため、インタラクティブに動かすことができる。この動きの制御をマウスやキーボード、さらにはジョイスティックなどの操作手段8で操作する。これにより体験者は表示された空間の中を自由に動きながら様々な視点位置から空間を見ることができる。

【0015】歪み補正機能について、魚眼レンズ等を用いた光学的な処理により実現した事例があるが、本機能ではそれをソフトウェア上で実現している。その優位性について述べる。レンズで歪み補正機能を実現する場合、予め表示系に合ったレンズを作成し、そのレンズを使って映像を作成・表示しなければならない。つまり表示系の大きさ、形が変わった時には対応できない。これに対してソフトウェアで実現すると、表示系に合わせたパラメータ設定だけで対応することができる。

【0016】図9や図10のように、球の中心Oを通る中心軸c上に投影手段4を設置する場合には、球面スクリーン対応歪み補正機能だけで歪み補正は実現できる。図10では投影手段4を傾けているが、中心軸c上に投影手段4を設置するため、球面スクリーン対応歪み補正機能だけで歪み補正は実現できる。

【0017】しかし、図11のように投影手段4を設置する場合は、中心軸cからずれているため、球面スクリーン対応歪み補正機能だけでは十分な歪み補正が不可能である。そこでプロジェクタの位置情報をパラメータとして映像を歪ませる。歪ませる方法は、映像作成の際に必要な映像表示パラメータに平行移動変換及び回転移動変換を施して映像表示パラメータを変更する。

【0018】また、プロジェクタには光軸シフトと呼ぶ映像を投射する角度を変更できる機能を持つものがあるため、その機能を使用すると図12のようにプロジェクタを床に対して水平に設置することが可能になる。この場合も光軸シフトをパラメータとして映像を歪ませる必

要がある。この場合、映像表示領域に沿って映像表示パラメータを上下左右方向に非対称な値に変換して映像表示パラメータを変更する。

【0019】図13は反射鏡9を用いて投影手段4の設置位置を反射鏡に対して反転したものである。この場合、単純な反転なので映像を歪ませる必要はないが、設置位置を変更できるため、プロジェクタの設置方法を簡易化し、全体の設置スペースをコンパクトにする効果がある。図14(a)には反射鏡9を用いる場合、図14(b)には反射鏡9を用いない場合の設置例を示す。前者は後者に比べて設置スペースが小さくて済み、かつ、観察者Mによる影が出来にくいことが分かる。また、図15は反射鏡9を鉛直方向から傾けて設置した場合を示している。4aまたは4bの場合に比べて、投影手段4の設置が容易になることが分かる。

【0020】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、球面に対応した歪み補正と投影手段の設置位置に対応した歪み補正を施したインタラクティブな映像を作成し、球面形状で広視野角のスクリーンに投影し、観察者がそれを実スケールで見えるようにしたから、非常に高い没入感を得られるという効果がある。また、投影手段の設置位置を変更できるようにしたから、スクリーンの大きさを変更しても対応できるという効果がある。

【0021】請求項2の発明によれば、投影手段の設置位置を上方だけに限定せず、下方や右側面方向又は左側面方向に変更できるようにしたから、映像を様々な方向から投射できるという効果がある。特に立体映像を表示する場合、右目用と左目用の映像を別々の方向から投影できるという効果がある。請求項3の発明によれば、反射鏡を用いて映像投影方向を変更できるようにしたから、映像投影手段の設置可能範囲を拡大し、設置方法をより簡易にし、設置スペースをよりコンパクトにできるという効果がある。

【0022】請求項4の発明によれば、立体映像を表示して、観察者が立体的に見ることができるようにしたから、非常に高い立体感を得られるという効果がある。請求項5の発明によれば、2台のコンピュータで右目用と左目用の映像を別々に作成し、立体的に見られるようにしたから、比較的安価なコンピュータを使用しながら立体映像を見られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の装置に用いるスクリーンと投影手段の配置を示す側面図である。

【図3】本発明の装置に用いるスクリーンと投影手段の配置を示す正面図である。

【図4】球面スクリーンに対応した歪み補正のない場合とある場合の表示例を比較して示す説明図である。

【図5】球面スクリーンに対応した歪み補正手段の原理を示す説明図である。

【図6】歪み補正前の映像の表示例を示す説明図である。

【図7】第1の歪み補正後の映像の表示例を示す説明図である。

【図8】第2の歪み補正後の映像の表示例を示す説明図である。

【図9】投影手段を球面の中心軸上に設置した例を示す説明図である。

【図10】投影手段を球面の中心軸上に設置した別の例を示す説明図である。

【図11】投影手段を球面の中心軸外に設置した例を示す説明図である。

【図12】投影手段を球面の中心軸外に設置した別の例を示す説明図である。

【図13】投影手段を球面の中心軸外に設置し反射鏡を設けた例を示す説明図である。

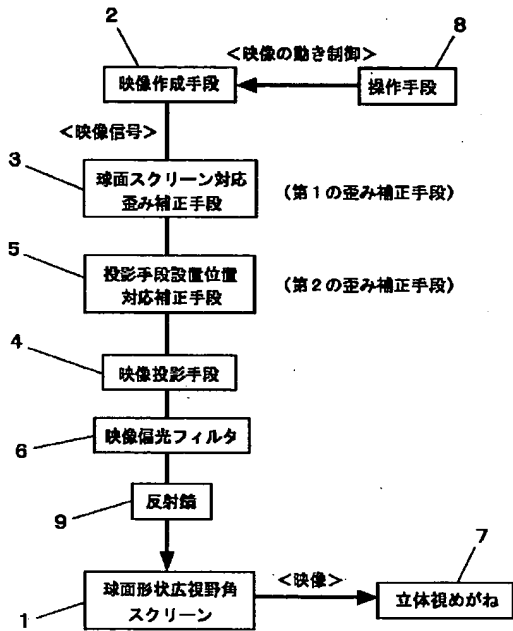
【図14】反射鏡の有無による設置スペースの違いを示す説明図である。

【図15】反射鏡を傾けることによる効果を示す説明図である。

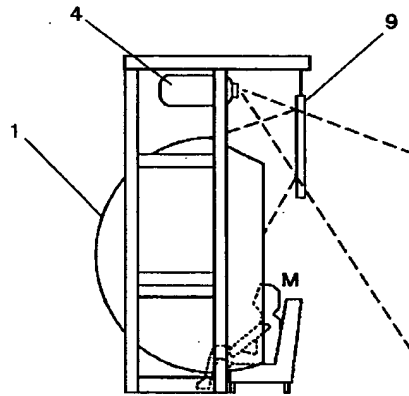
【符号の説明】

- 1 球面形状広視野角スクリーン
- 2 映像作成手段
- 3 球面スクリーン対応歪み補正手段
- 4 映像投影手段
- 5 投影手段設置位置対応補正手段
- 6 映像偏光フィルタ
- 7 立体視めがね
- 8 操作手段
- 9 反射鏡

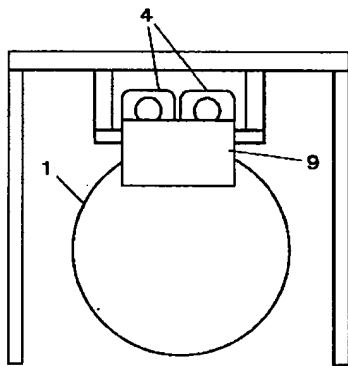
【図1】



【図2】



【図3】

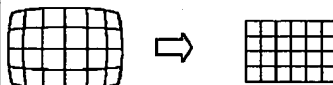


【図4】

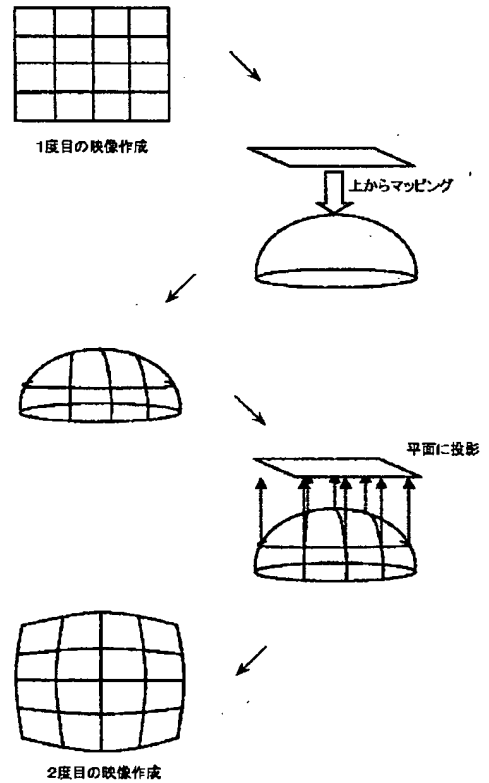
(a) 平面画像を球面形状スクリーンに表示した場合の歪み



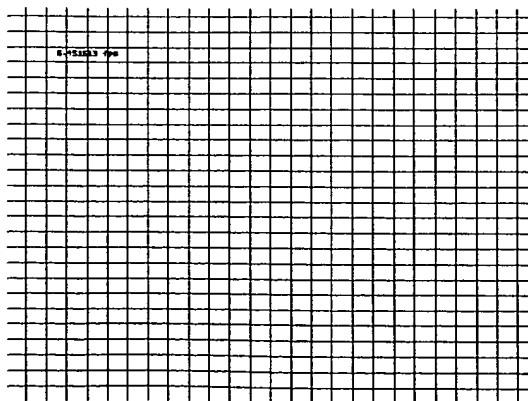
(b) 予め歪ませた画像を球面形状スクリーンに表示した場合



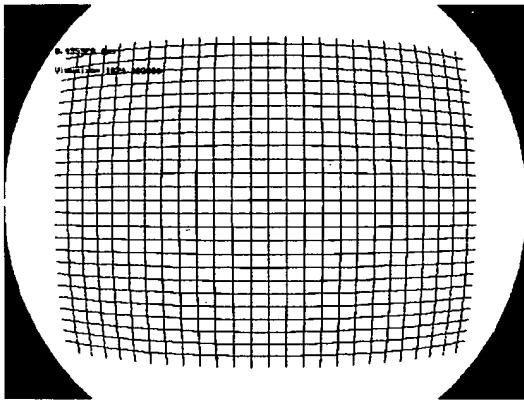
【図5】



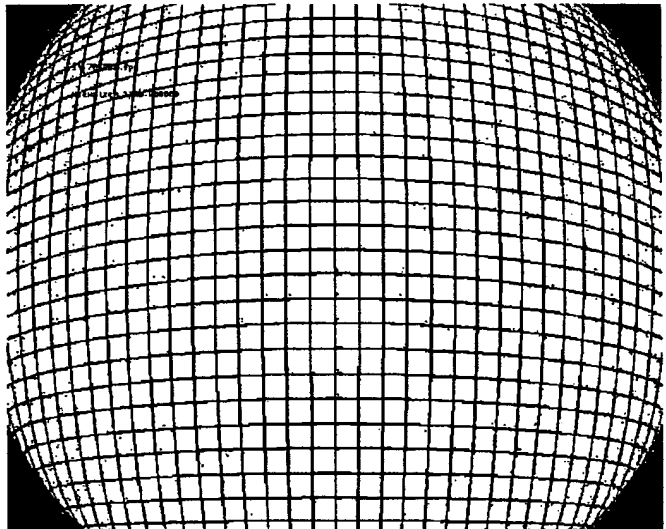
【図6】



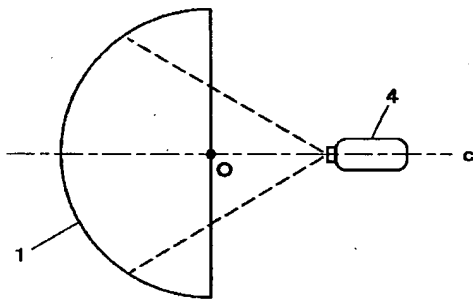
【图7】



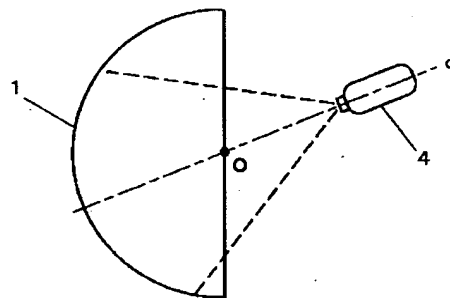
【图8】



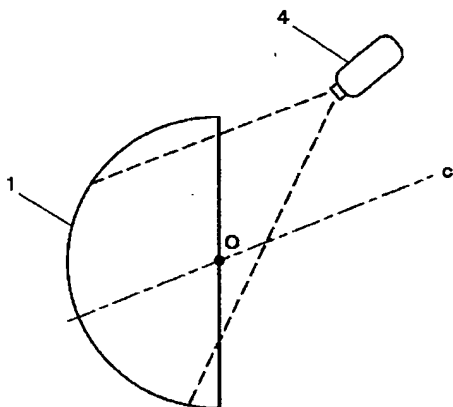
【图9】



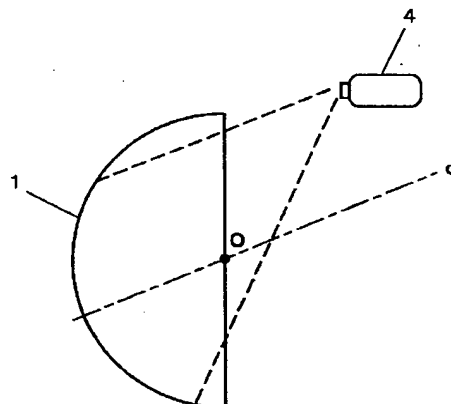
【图10】



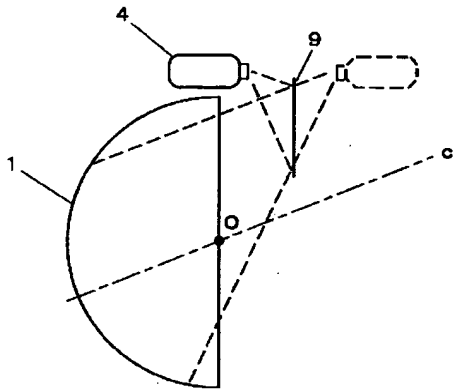
【图11】



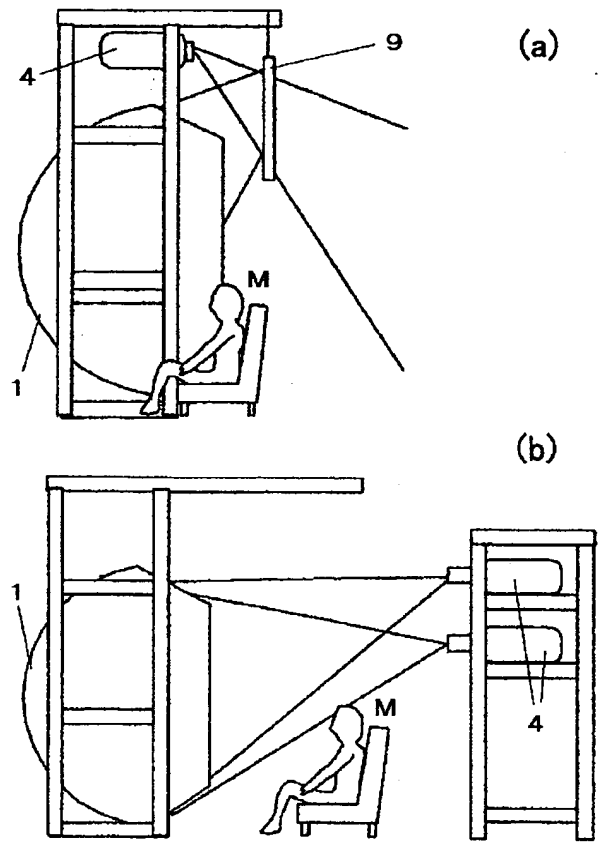
【图12】



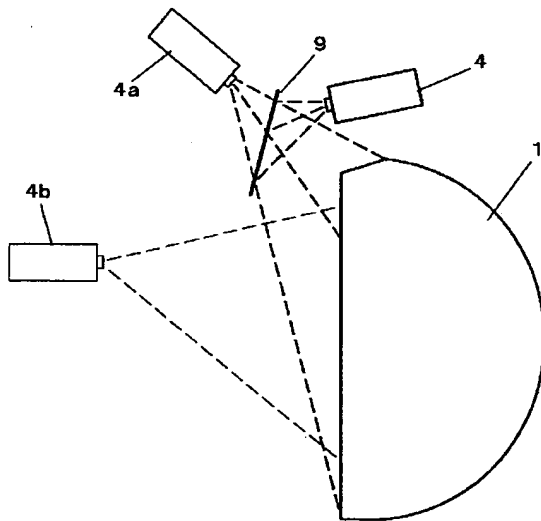
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H04N 5/74  
13/04

識別記号

F I

H04N 5/74  
13/04

キーワード(参考)

D



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-148711

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl. G03B 21/00  
 G02B 27/22  
 G03B 21/10  
 G03B 21/14  
 G03B 35/20  
 H04N 5/74  
 H04N 13/04

(21)Application number : 2000-341050

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 08.11.2000

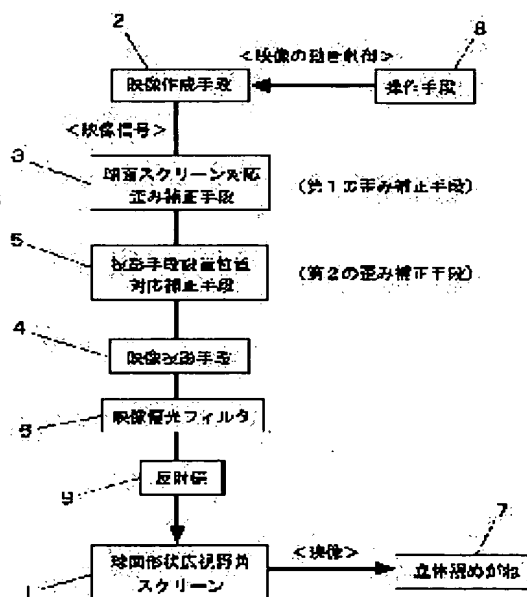
(72)Inventor : SHIBANO NOBUYUKI  
 KASHIWAGI MASANORI

## (54) SPHERICAL WIDE FIELD ANGLE VIDEO DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To actualize a spherical wide field angle video display device which makes it possible to freely set the size of a spherical screen and the arrangement of a video projecting means.

SOLUTION: This device is equipped with the spherical screen 1 which has its concave surface on an observer's side and has a wide field angle, a video generating means 2 which generates video, distortion correcting means 3 and 5 which distort the video in advance so that the video has no distortion when displayed on the screen 1, and the projecting means 4 which projects the distortion-corrected video in the screen 1; and the 1st distortion correcting means 3 distorts the video corresponding to the spherical surface and the 2nd distortion correcting means 5 further corrects the video according to the installation position of the projecting means 4. The projecting means 4 can projects the video on the screen from arbitrary upper and lower, and right and left installation positions. Preferably, a reflecting mirror 9 is installed which expands the installable range of the projecting means 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3387487  
[Date of registration] 10.01.2003  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## [Claim(s)]

[Claim 1] An image creation means to create the screen of a wide-field-of-view angle, and an image by the shape of the spherical surface which turned the concave surface to the observer, The distortion amendment means for making an image beforehand distorted so that distortion may be lost, when displayed on a screen, It has a projection means for projecting to a screen the image by which distortion amendment was carried out. Said distortion amendment means The spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device characterized by consisting of the 1st distortion amendment means which makes an image distorted corresponding to the spherical surface, and the 2nd distortion amendment means which amends an image further according to the installation location of a projection means.

[Claim 2] The 2nd distortion amendment means is a spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device according to claim 1 characterized by performing amendment whose distortion is lost even if it projects an image from the direction of vertical and horizontal arbitration to a screen.

[Claim 3] The spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device according to claim 1 or 2 characterized by having arranged the reflecting mirror between a projection means and a screen.

[Claim 4] The spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device according to claim 1, 2, or 3 characterized by enabling a display of the 3-dimensional scenography which consists of an image the object for right eyes, and for left eyes.

[Claim 5] The spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device according to claim 4 characterized by having created separately the image the object for right eyes, and for left eyes by two computers, and enabling the display of 3-dimensional scenography.

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device which can see an image on a wide-field-of-view square.

## [0002]

[Description of the Prior Art] There is a horizontal and research result called 210 horizontal directions and 110 perpendicular directions in the maximum angle of visibility although it expresses as a vertical include angle about the range where human being can recognize an object to be an angle of visibility. However, in the maximum angle-of-visibility periphery, recognition of a color or a form cannot be performed, but it is extent which can recognize barely

whether the object moved or not, and the angle of visibility human being can recognize an object to be in a detail is made into 140 horizontal directions and 85 perpendicular directions, and says this as an effective angle of visibility. Let the equipment which displays an image about more than this effective angle of visibility be a wide-field-of-view angle graphic display device.

[0003] When using a flat screen as a wide-field-of-view angle graphic display device, if magnitude of a screen is enlarged, the display more than an effective angle of visibility can be realized soon. Huge screens, such as a movie theater, hit this. However, the magnitude will become huge if a flat-surface configuration screen realizes a wide-field-of-view angle graphic display device. For example, when a screen is installed in the 1m away place, the magnitude (270 inches) of 6.8m is needed by diagonal die length.

[0004] As an example of a wide-field-of-view angle graphic display device, each wall surface of a cube configuration is used as a screen, and there are equipment (CAVE, COSMOS) with which an observer enters inside, equipment (Japanese Patent Application No. No. 209906 [ 11 to ]) which displays an image on the screen of a spherical-surface configuration. In this case, since it is created as what is usually displayed on the screen of a flat-surface configuration, remarkably, an image will be distorted and an image will be displayed, if it displays on a screen as it is. In order to display the image which does not have distortion in a screen, a means to amend distortion of projected image in advance is required.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The distortion amendment means for displaying the image which does not have distortion in a spherical-surface configuration screen needs to install an image projection means on the medial axis of a ball. A medial axis is a straight line passing through the core of a ball, and when projecting an image with a projection means in accordance with this shaft from on a medial axis, it becomes possible to project an image symmetrical with the direction of four directions centering on the intersection of a medial axis and a spherical-surface screen. The example at the time of installing a projection means on the medial axis of a spherical-surface screen at drawing 9 and drawing 10 is shown. In this case, it becomes possible to display the image which does not have distortion to an observer with a distortion amendment means to make an image distorted corresponding to the spherical surface. On the medial axis, when installation of a projection means is difficult, the distortion amendment means is not realized.

[0006] If it considers as an example with installation of a projection means difficult on a medial axis and the radius of a spherical-surface screen is made small, it will lap with the location where the location of a projection means is the same with an observer, and when an observer is located before a projection means, an observer will interrupt image projection. Conversely,

when a projection means is located before an observer, a projection means will interrupt an observer's visual field.

[0007] This invention is added to a distortion amendment means to be distorted on the screen of a spherical-surface configuration and to display an image that there is nothing. The place which is the wide-field-of-view angle graphic display device characterized by the amendment means which makes it possible to shift and install the location of an image projection means from the medial axis of a ball, and is made into the purpose It is in making it possible to set up freely the magnitude of a spherical-surface screen, and arrangement of an image projection means according to an application, realizing the graphic display function to give a high feeling of devotion to the observer by the spherical-surface configuration screen.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem according to invention of claim 1, as shown in drawing 1 - drawing 3 An image creation means 2 to create the screen 1 of a wide-field-of-view angle, and an image by the shape of the spherical surface which turned the concave surface to Observer M, The distortion amendment means 3 and 5 for making an image beforehand distorted so that distortion may be lost, when displayed on a screen 1, 1st distortion amendment means 3 by which have the projection means 4 for projecting the image by which distortion amendment was carried out to a screen 1, and said distortion amendment means 3 and 5 make an image distorted corresponding to the spherical surface, It is characterized by consisting of the 2nd distortion amendment means 5 which amends an image further according to the installation location of the projection means 4.

[0009] Here, it is possible to install in the upper part, a lower part, the method of right-hand side, or the method of left-hand side as an installation location of the projection means 4 not to the medial-axis top of the spherical-surface configuration screen 1 but to the screen 1 (claim 2). In order to project an image on the spherical-surface screen 1, it is necessary to install a projection means in the direction of a concave surface of the spherical surface but, and as shown in drawing 2 , it is desirable to install the reflecting mirror 9 to which the range of the projection means 4 which can be installed is expanded (claim 3).

[0010] Moreover, it is desirable that project the 3-dimensional scenography for the object for right eyes and left eyes on a spherical-surface screen, and an observer looks at an image in three dimensions (claim 4). In that case, it is desirable to create the image for the object for right eyes and left eyes by two sets of separate image creation means (claim 5).

[0011]

[Embodiment of the Invention] The whole spherical-surface configuration wide-field-of-view angle graphic display device configuration of this invention is shown in drawing 1 . In drawing 1 , as shown in drawing 2 and drawing 3 , the spherical-surface configuration

wide-field-of-view angle screen 1 is a wide-field-of-view angle screen of the spherical-surface configuration which has curvature also perpendicularly also horizontally, and the image of a wide-field-of-view angle is indicated by projection with the projection means 4 which consists of two sets of projectors. The image creation means 2 consists of two computers, and creates an interactive image on real time. If this image is displayed on a globular form screen as it is, it will become the perverted image as shown in drawing 4 (a). For this reason, when it displays on a globular form screen, the image by the computer is made beforehand distorted, as shown in drawing 4 (b) so that distortion may be lost. This is the 1st distortion amendment function. The distortion amendment means 3 corresponding to a spherical-surface screen is software with the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen on a computer, and to the image created with the image creation means 2, when it displays on a screen, it gives distortion beforehand to an image so that distortion may be lost. The principle which realizes the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen by software is as being shown in drawing 5. By present computer, all images are created on a flat surface. Then, an image is once created on a flat surface and it sticks on the spherical-surface configuration doubled with the screen, without displaying as it is. This is called mapping processing. Processing which furthermore projects it on a flat surface is performed, and it displays as an image. That is, the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen is realized by performing processing which creates an image twice.

[0012] The amendment means 5 corresponding to a projection means installation location is software which similarly has an amendment function corresponding to a projection means installation location on a computer, and gives distortion further to an image to the image created with the image creation means 2 according to a projection means installation location. This is the 2nd distortion amendment function. For example, when the mesh configuration for evaluation as shown in drawing 6 is used as an image projected on a flat screen, the image which performed the distortion amendment function (1st distortion amendment function) corresponding to a spherical-surface screen comes to be shown in drawing 7, and it comes to be further shown to drawing 8 to this image in the image which performed the amendment function (2nd distortion amendment function) corresponding to a projection means installation location. The video signal to which these two kinds of distortion amendments were performed is passed to two sets of projectors, and an image is displayed on the spherical-surface configuration wide-field-of-view angle screen 1.

[0013] When you do not need solid graphic display, with the image creation means 2 and the image projection means 4, a computer and a projector will display a wide-field-of-view angle image at a time by one set, respectively. Conversely, in order to display 3-dimensional scenography, with the image creation means 2, an image on either side is separately created

using two computers. What is necessary is just to display an image on either side on each eye, for seeing this in three dimensions. Then, the image of the right and left created by computer is displayed through the image polarizing filter 6 which changed whenever [ polarization angle ], respectively. It shall be equipped with the polarizing filter which changed whenever [ polarization angle ] so that it may correspond to the image polarizing filter 6, and only the filter of a right eye shall not pass the image of a right eye, and only the filter of a left eye shall not pass [ glasses / 7 / stereoscopic vision ] the image of a left eye.

[0014] Since it is created by real time, an image can be moved interactively. Control of this motion is operated with the actuation means 8, such as a joy stick, to a mouse, a keyboard, and a pan. Thereby, an experience person can see space from various view locations, moving freely in the displayed space.

[0015] Although there is an example realized about the distortion amendment function by optical processing which used the fish-eye lens etc., in this function, it is realized on software. The predominance is described. When a lens realizes a distortion amendment function, the lens which suited the display system beforehand is created, the lens must be used, and an image must be created and displayed. That is, when the magnitude of a display system and a form change, it cannot respond. On the other hand, if software realizes, it can respond only by the parameter setup doubled with the display system.

[0016] When installing the projection means 4 on the medial axis c passing through the core O of a ball like drawing 9 or drawing 10 , distortion amendment can be realized only by the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen. Although the projection means 4 is leaned in drawing 10 , since the projection means 4 is installed on a medial axis c, distortion amendment is realizable only by the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen.

[0017] However, since it has shifted from the medial axis c when installing the projection means 4 like drawing 11 , distortion amendment sufficient by just the distortion amendment function corresponding to a spherical-surface screen is impossible. Then, an image is made distorted by making positional information of a projector into a parameter. The approach of making it distorted performs parallel displacement conversion and rotation conversion to a graphic display parameter required in the case of image creation, and changes a graphic display parameter.

[0018] Moreover, since there is a thing with the function in which the include angle which projects the image called an optical-axis shift on a projector can be changed, if the function is used, it will become possible to install a projector horizontally to a floor like drawing 12 . It is necessary to make an image distorted by making an optical-axis shift into a parameter also in this case. In this case, a graphic display parameter is changed into a value unsymmetrical in the direction of four directions along a graphic display field, and a graphic display parameter is

changed.

[0019] Drawing 13 reverses the installation location of the projection means 4 to a reflecting mirror using a reflecting mirror 9. In this case, since it is simple reversal, it is not necessary to make an image distorted but, and since an installation location can be changed, the installation approach of a projector is simplified and there is effectiveness which uses the whole installation tooth space as a compact. When using a reflecting mirror 9 for drawing 14 (a), the example of installation when not using a reflecting mirror 9 for drawing 14 (b) is shown. It turns out that the installation tooth space of the former is small compared with the latter, and it ends, and the shadow by Observer M cannot be made easily. Moreover, drawing 15 shows the case where a reflecting mirror 9 is leaned and installed from a vertical. Compared with the case of 4a or 4b, it turns out that installation of the projection means 4 becomes easy.

[0020]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, the interactive image which performed distortion amendment corresponding to the spherical surface and distortion amendment corresponding to the installation location of a projection means is created, and it projects on the screen of a wide-field-of-view angle in a spherical-surface configuration, and since the observer looked at it on the real scale, it is effective in the ability to obtain a very high feeling of devotion. Moreover, since it enabled it to change the installation location of a projection means, it is effective in the ability to respond, even if it changes the magnitude of a screen.

[0021] According to invention of claim 2, since the installation location of a projection means is not limited only up but it enabled it to change in a lower part, the direction of a right lateral, or the direction of a left lateral, it is effective in the ability to project an image from various directions. When displaying especially 3-dimensional scenography, it is effective in the ability to project the image the object for right eyes, and for left eyes from a separate direction. According to invention of claim 3, since it enabled it to change the image projection direction using a reflecting mirror, the range of an image projection means which can be installed is expanded, the installation approach is simplified more, and it is effective in an installation tooth space being made more to a compact.

[0022] According to invention of claim 4, since 3-dimensional scenography is displayed and the observer enabled it to see in three dimensions, it is effective in the ability to acquire a very high cubic effect. According to invention of claim 5, since the image the object for right eyes and for left eyes is created separately and it was made to see in three dimensions by two computers, it is effective in the ability to see 3-dimensional scenography, using a comparatively cheap computer.



[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole equipment configuration of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation showing arrangement of the screen used for the equipment of this invention, and a projection means.

[Drawing 3] It is the front view showing arrangement of the screen used for the equipment of this invention, and a projection means.

[Drawing 4] When there is no distortion amendment corresponding to a spherical-surface screen, it is the explanatory view comparing and showing the example of a display in a certain case.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the principle of the distortion amendment means corresponding to a spherical-surface screen.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the example of a display of the image before distortion amendment.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the example of a display of the image after the 1st distortion amendment.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the example of a display of the image after the 2nd distortion amendment.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the example which installed the projection means on the medial axis of the spherical surface.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing another example which installed the projection means on the medial axis of the spherical surface.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the example which installed the projection means out of the medial axis of the spherical surface.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing another example which installed the projection means out of the medial axis of the spherical surface.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the example which installed the projection means out of the medial axis of the spherical surface, and prepared the reflecting mirror.

[Drawing 14] It is the explanatory view showing the difference in the installation tooth space by the existence of a reflecting mirror.

[Drawing 15] It is the explanatory view showing the effectiveness by leaning a reflecting mirror.

[Description of Notations]

1 Spherical-Surface Configuration Wide-Field-of-View Angle Screen

2 Image Creation Means

3 Distortion Amendment Means corresponding to Spherical-Surface Screen

4 Image Projection Means

5 Amendment Means corresponding to Projection Means Installation Location

2002-148711

6 Image Polarizing Filter

7 Stereoscopic Vision Glasses

8 Actuation Means

9 Reflecting Mirror



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**